

**APLIKASI REALITI MAYA DALAM PENDIDIKAN:
MAKMAL KIMIA MAYA (MaKiM)**

**Tesis ini dikemukakan kepada Sekolah Siswazah
sebagai memenuhi keperluan bagi
Ijazah Sarjana Sains (Teknologi Maklumat)
Universiti Utara Malaysia**

**Oleh
Rusnida binti Romli**

KEBENARAN MENGGUNAKAN KERTAS PROJEK

Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan pengurniaan Ijazah Sarjana Sains (Teknologi Maklumat) Universiti Utara Malaysia. Saya dengan ini bersetuju membenarkan pihak perpustakaan Universiti Utara Malaysia mempamerkannya sebagai bahan rujukan umum. Saya juga bersetuju bahawa sebarang bentuk salinan sama ada secara keseluruhan atau sebahagian daripada tesis ini untuk tujuan akademik perlulah mendapat kebenaran penyelia kertas projek atau Dekan Sekolah Siswazah terlebih dahulu.

Sebarang bentuk salinan dan cetakan bagi tujuan komersil adalah dilarang sama sekali tanpa kebenaran bertulis daripada penyelidik. Penyataan rujukan kepada penulis dan Universiti Utara Malaysia perlulah dinyatakan jika rujukan ke atas tesis ini dilakukan. Kebenaran untuk menyalin atau menggunakan kertas projek ini sama ada secara sebahagian atau sepenuhnya hendaklah dipohon melalui:

Dekan
Sekolah Siswazah
Universiti Utara Malaysia
06010 UUM Sintok
Kedah Darul Aman

ABSTRAK

Revolusi teknologi maklumat telah mewujudkan era maklumat yang bakal membawa perubahan secara mendadak dan menyeluruh kepada sistem pendidikan negara. Perubahan yang sedang bergerak pantas ini berkait dengan penggunaan teknologi terbaru dan terkini. Teknologi Realiti Maya (VR) membuka peluang yang begitu meluas untuk diaplikasikan dalam bidang pendidikan. Kajian Makmal Kimia Maya (MaKiM) ini dibuat berdasarkan cabaran yang dihadapi oleh pelajar dan guru dalam pendidikan Kimia konvensional terutamanya pemahaman terhadap proses eksperimen. MaKiM dibangunkan atas dasar sebagai nilai tambah baru dalam pendidikan yang sedia ada. Metodologi Kajian melibatkan kajian awal, pengumpulan data, rekabentuk prototaip, pembangunan prototaip, pengujian prototaip, analisis maklumat dan dokumentasi. Beberapa hipotesis dibentuk untuk memperkukuhkan kajian. Perisian '3D web engine' iaitu *WildTangent* dan *3D Studio MAX 3.1* digunakan bagi melengkapkan fasa pembangunan prototaip MaKiM. Pengujian MaKiM dilakukan ke atas 8 buah sekolah terpilih di sekitar daerah Kota Setar dan Kubang Pasu. Pra dan Pasca Ujian dilakukan bagi tujuan dapatan data selain daripada borang soal selidik. Selain analisis kuantitatif dan perbandingan, analisis inferensi iaitu Ujian-t digunakan untuk mengukur kesignifikanan kajian pada aras 0.05. Hasil kajian didapati telah berjaya membuktikan bahawa MaKiM ataupun pembelajaran menggunakan teknologi VR mampu membantu meningkatkan pemahaman terhadap perkara-perkara yang tidak dapat dilihat secara realiti sekaligus mencipta satu persekitaran pembelajaran yang menarik untuk pelajar. Selain itu diharapkan teknologi ini dapat membantu perlaksanaan Sekolah Bestari yang berpaksikan kaedah pembelajaran berteknologi.

ABSTRACT

The existence of information era triggered by the revolution in information technology has the ability to bring about tremendous improvement in our education system. This rapid improvement is closely related to the use of the most recent and sophisticated technology. Virtual Reality(VR) technology has great potential to be integrated into the education system. This research on MaKiM is based largely on challenges faced by both the chemistry teachers and the students in their conventional style of teaching and learning especially in understanding the experiments and the associated process. Hence MaKiM is developed to add value to the existing education system. Research methods include literature review, data collection, prototype design, prototype development, prototype testing, data analysis and documentation. Several hypotheses are also created and tested to enhance this research. The 3D Web Engine software, Wild Tangent and 3D Studio MAX 3.1 have been used in the prototype development of MaKiM. Prototype testing is done on 8 selected schools located within the district of Kota Setar and Kubang Pasu. Apart from the questionnaire, pre and post testing are performed to accumulate the data. Quantitative and inferential analyses are performed, as well as inferential analysis i.e. the t-test that is used to determine the significance of analysis at 0.05 level. The analysis provides evidence that MaKiM or the use of VR technology in education can improve the understanding, particularly in areas that the realities are hard to grasp. MaKiM in a way creates an interesting learning environment for students. It is also hoped that MaKiM that uses a high technological approach can facilitate the implementation of Smart School.

PENGHARGAAN

Dengan Nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Mengasihani...

Syukur ke hadratNya kerana memberi petunjuk dan kekuatan serta kesabaran sepanjang penyelidikan dan penulisan tesis ini. Pertamanya, saya rakamkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia, Prof. Madya Sharum Hashim dan En. Mohd. Fairuz Shiratuddin yang telah banyak menyokong, meluangkan masa, memberi tunjuk ajar, buah fikiran, nasihat dan panduan tanpa jemu sepanjang penyediaan tesis ini. Semangat yang diberikan sentiasa terpahat di hati ini!

Jutaan terima kasih juga kepada Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar atas bantuan kewangan yang diberikan, Prof. Abu Talib Othman, Sekolah Teknologi Maklumat, Sekolah Siswazah dan pensyarah-pensyarah MOT di atas bakti, nasihat dan tunjuk ajar yang dicurahkan. Tidak lupa juga terima kasih kepada Jabatan Pendidikan Negeri Kedah, sekolah-sekolah, guru-guru dan pelajar-pelajar yang terlibat.

Buat keluarga tercinta...Ayahanda Romli Ahmad, Bonda Zaiton Salleh, Kak Faizah, Kak Shadah, Kak Eda, Na, Lid, Sheni, Ira dan Amir....terima kasih atas doa dan sokongan kalian yang tidak terhingga.

Rakan 'makmal maya' saya, Nor Azila AAB yang bersama menghadapi susah dan senang selama ini. Terima kasih atas segalanya!

Seterusnya terima kasih buat Ridzhal Hasnan yang terlalu memahami dan sokongan yang diberikan. Tidak lupa buat rakan-rakan VRIC....Kak Za, Kak Ju, Kak Shila, Kak Ziana dan Aina. Rakan-rakan seperjuangan dalam '*Lab Research*' dan tak lupa buat Tini dan Elni serta individu-individu yang terlibat secara tidak langsung dalam menjayakan penyelidikan ini.

Semoga Allah merestui setiap langkah dan perjuangan hidup kita. AMIN!

DEDIKASI

Ingatan kasih sayang berkekalan khas buat,

Allahyarhamah bonda tercinta,

ROZAN BINTI BAHARI

yang mendidik anakanda dalam memahami makna sebenar kehidupan...

semoga rohmu dicucuri rahmat.....AMIN

SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
KEBENARAN MENGGUNAKAN KERTAS KAJIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PENGHARGAAN	v
DEDIKASI	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiv
 BAB 1 PENGENALAN	
1.1 PERNYATAAN MASALAH	4
1.2 OBJEKTIF PENYELIDIKAN	6
1.3 SKOP PENYELIDIKAN	7
1.4 SIGNIFIKAN PENYELIDIKAN	7
1.5 DEFINISI	8
1.6 RANGKA TESIS	9
1.7 KESIMPULAN	10
 BAB 2 ULASAN KARYA	
2.1 LATAR BELAKANG DAN DEFINISI	12
2.2 APLIKASI-APLIKASI VR	17
2.2.1 Rekabentuk dan Pembinaan	17
2.2.2 Hiburan	18

2.2.3	Perubatan	19
2.2.4	Latihan	20
2.3	VR DALAM DUNIA PENDIDIKAN	21
2.3.1	Model generik untuk Pembelajaran melalui Persekitaran Maya	24
2.3.2	VR sebagai Alat Bantu Pembelajaran	25
2.3.3	Teori Konstruktivisme	27
2.4	APLIKASI VR DALAM DUNIA PENDIDIKAN KIMIA	28
2.5	SISTEM PENDIDIKAN DI MALAYSIA	33
2.5.1	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah(KBSM)	34
2.5.2	Kurikulum Kimia di Malaysia	35
2.5.2.1	<i>Pengajaran dan Pembelajaran Kimia</i>	36
2.5.3	Sekolah Bestari	37
2.5.3.1	<i>Konsep, Objektif dan Komponen</i>	37
2.5.3.2	<i>Pedagogi Tradisional dan Pedagogi Bestari</i>	39
2.6	APLIKASI TEKNOLOGI VR DI MALAYSIA	40
2.7	APLIKASI TEKNOLOGI VR UNTUK MEMBANTU PELAJAR MEMAHAMI KIMIA.	41
2.8	KESIMPULAN	44

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	PENGUMPULAN DATA AWALAN	47
3.1.1	Hasil Pengumpulan Data Awalan	47
3.2	REKABENTUK PROTOTAIP	49
3.3	PEMBANGUNAN PROTOTAIP	50
3.3.1	Keperluan Perkakasan dan Sistem	51
3.3.2	Keperluan Perisian Pembangunan	52
3.3.3	Langkah-langkah Pembangunan Prototaip MaKiM	56
3.4	METODOLOGI KAJIAN	62
3.4.1	Lokasi Kajian	62
3.4.2	Sampel Kajian	63

3.4.3 Instrumen Kajian	64
3.4.4 Pembentukan Hipotesis Kajian	67
3.4.5 Tatacara Kajian	68
3.4.6 Kaedah Analisis Data	69
3.5 KESIMPULAN	69

BAB 4 PEMBANGUNAN PROTOTAIP

4.1 PROSES PEMBANGUNAN PROTOTAIP	72
4.2 REKABENTUK PROTOTAIP	73
4.3 PEMBANGUNAN PROTOTAIP EKSPERIMEN	74
4.3.1 Eksperimen 1 : Mengkaji Perubahan Jirim	74
4.3.1.1 <i>Papan cerita eksperimen</i>	75
4.3.1.2 <i>Pembangunan eksperimen</i>	76
4.3.2 Eksperimen 2 : Penulenan Logam Secara Elektrolisis	83
4.3.2.1 <i>Papan cerita eksperimen</i>	83
4.3.2.2 <i>Pembangunan eksperimen</i>	85
4.3.3 Eksperimen 3 : Tindak Balas Redok Pada Satu Jarak	89
4.3.3.1 <i>Papan cerita eksperimen</i>	90
4.3.3.2 <i>Pembangunan eksperimen</i>	92
4.3.4 Eksperimen 4 : Kadar Tindak Balas (Teori Pelanggaran)	96
4.3.4.1 <i>Papan cerita eksperimen</i>	96
4.3.4.2 <i>Pembangunan eksperimen</i>	98
4.3.5 Eksperimen 5 : Tindakan Pembersihan oleh Sabun	101
4.3.5.1 <i>Papan cerita eksperimen</i>	102
4.3.5.2 <i>Pembangunan eksperimen</i>	103
4.4 PERSEMBAHAN MaKiM	109
4.5 CIRI-CIRI UMUM MaKiM	111

BAB 5 PENGUJIAN PROTOTAIP

5.1	ANALISIS DESKRIPTIF	114
5.1.1	Analisis Pra Ujian dan Pasca Ujian	114
5.1.2	Analisis Soal Selidik	116
5.1.2.1	<i>Profail pelajar/responden</i>	116
5.1.2.2	<i>Penggunaan Komputer dan VR</i>	118
5.1.2.3	<i>Kandungan MaKiM</i>	119
5.1.2.4	<i>Pengalaman menggunakan VR</i>	123
5.1.2.5	<i>Persembahan Antaramuka</i>	124
5.2	ANALISIS PERBANDINGAN	135
5.2.1	Ujian Objektif/Aneka Pilihan	135
5.2.2	Ujian Subjektif	136
5.2.3	Ujian Pemetaan Konsep Eksperimen	137
5.3	ANALISIS INFERENSI	139
5.3.1	Pencapaian Markah Ujian	140
5.3.2	Gambaran Sebenar Eksperimen	140
5.3.3	Nilai Pembelajaran Menggunakan VR	141
5.3.4	Pencapaian antara Pelajar Sekolah Kategori Cemerlang dengan Sederhana	142
5.3.5	Pencapaian antara Pelajar Sekolah Kategori Cemerlang dengan Lemah	143
5.3.6	Pencapaian antara Pelajar Sekolah Bandar dengan Luar Bandar	144
5.3.7	Pencapaian antara Pelajar Sekolah Bestari dengan Bukan Bestari	145
5.4	RUMUSAN ANALISIS	146
5.5	KESIMPULAN	148

BAB 6 KESIMPULAN

6.1	PERBINCANGAN	151
-----	--------------	-----

6.2	MASALAH DAN KEKANGAN	155
6.3	CADANGAN MASA HADAPAN	157
6.4	KESIMPULAN	159
RUJUKAN		161
LAMPIRAN		
	LAMPIRAN 1: KEPUTUSAN KIMIA SPM 1999-NEGERI KEDAH	167
	LAMPIRAN 2: SENARAI EKSPERIMEN KIMIA SPM	169
	LAMPIRAN 3: BANTUAN KEKUNCI <i>WT WEB DRIVER</i>	170
	LAMPIRAN 4: MANUAL PENGGUNA WILDTANGENT STUDIO	172
	LAMPIRAN 5: BORANG SOALAN PRA DAN PASCA UJIAN	175
	LAMPIRAN 6: BORANG SOAL SELIDIK	181
	LAMPIRAN 7: MARKAH PRA DAN PASCA UJIAN 95 PELAJAR	187
VITA		188

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Perbandingan kualiti persembahan antara sistem-sistem VR	16
2.2	Perbandingan antara Pedagogi Tradisional dan Pedagogi Bestari	39
2.3	Ciri-ciri umum Kimia dan kesesuaiannya menggunakan VR	43
3.1	Analisis data awalan oleh guru dan pelajar	49
3.2	Senarai keperluan minimum perkakasan bagi MaKiM	52
3.3	Senarai 8 buah sekolah yang dipilih untuk pengujian MaKiM	64
3.4	Senarai bilangan populasi dan sampel pelajar dari 8 buah sekolah terpilih	65
4.1	Ciri-ciri umum MaKiM	112
5.1	Kekerapan nilai markah Pra Ujian dan Pasca Ujian	114
5.2a	Analisis Jantina pelajar mengikut sekolah	116
5.2b	Analisis Kaum pelajar mengikut sekolah	117
5.3a	Penggunaan komputer oleh pelajar	118
5.3b	Tempat penggunaan komputer	118
5.3c	Tujuan penggunaan komputer	118
5.3d	Penggunaan VR	119
5.4a	Penilaian pelajar terhadap keupayaan MaKiM menjelaskan setiap eksperimen	119
5.4b	Penilaian pelajar terhadap keupayaan simulasi dan animasi MaKiM menjelaskan maksud setiap eksperimen	120
5.4c	Penilaian pelajar terhadap keupayaan MaKiM dalam memberi kefahaman dan ingatan untuk menjelaskan proses setiap eksperimen	121
5.4d	Penilaian pelajar terhadap analisis keseluruhan kandungan MaKiM	122
5.5	Penilaian pelajar terhadap pengalaman menggunakan VR	123
5.6a	Senarai pendapat pelajar terhadap perkara paling penting diperolehi berkaitan aplikasi MaKiM	134
5.6b	Senarai pendapat pelajar masalah yang dihadapi semasa menggunakan aplikasi MaKiM	135
5.7	Analisis Ujian-t berpasangan bagi pencapaian markah antara Pra Ujian dan Pasca Ujian setiap pelajar	140
5.8	Analisis Ujian-t berpasangan bagi min markah setiap sekolah	141
5.9a	Analisis Ujian-t terhadap kemampuan pembelajaran secara VR bagi sekolah kategori Lemah	141
5.9b	Analisis Ujian-t terhadap kemampuan pembelajaran secara VR bagi sekolah kategori Cemerlang	142

5.10a	Analisis Ujian-t terhadap pencapaian prestasi Pra Ujian bagi sekolah kategori sederhana dan cemerlang	142
5.10b	Analisis Ujian-t terhadap pencapaian prestasi Pasca Ujian bagi sekolah kategori sederhana dan cemerlang	143
5.11a	Analisis Ujian-t terhadap pencapaian prestasi Pra Ujian bagi sekolah kategori cemerlang dan lemah	143
5.11b	Analisis Ujian-t terhadap perbezaan prestasi Pasca Ujian antara sekolah cemerlang dan lemah	143
5.12a	Analisis Ujian-t terhadap perbezaan prestasi Pra Ujian antara sekolah Bandar dan Luar Bandar	144
5.12b	Analisis Ujian-t terhadap perbezaan prestasi Pasca Ujian antara sekolah Bandar dan Luar Bandar	144
5.13a	Analisis Ujian-t terhadap perbezaan prestasi Pra Ujian antara sekolah Bestari dan Bukan Bestari	145
5.13b	Analisis Ujian-t terhadap perbezaan prestasi Pasca Ujian antara sekolah Bestari dan Bukan Bestari	145

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Halaman
2.1 Sistem <i>Non-Immersive VR</i> menggunakan <i>Desktop</i>	14
2.2 Gambaran skrin rata Sistem Projektor	14
2.3 <i>Head –Mounted Display(HMD)</i>	15
2.4 (a) Paparan sekeliling rajah <i>CAVE</i> dan (b) Gambaran persekitaran <i>CAVE</i>	15
2.5 Komponen sistem persekitaran maya	16
2.6 (a) Model maya sebuah bilik dan (b) Gambaran sebenar bilik yang sudah siap	17
2.7 <i>Virtual Wind Tunnel</i> (a) pandangan luaran dan (b) pandangan maya	18
2.8 Aplikasi <i>VR</i> Hiburan-permainan (a) <i>Exercise Machine</i> dan (b) <i>The High Cycle</i>	19
2.9 <i>VR</i> dalam Perubatan (a) pembedahan mata dan (b) pembedahan kaki	20
2.10 Simulasi Kapal Terbang Termaju Boeing 777 (a) pandangan luaran dan (b) pandangan dalaman	21
2.11 Program <i>QuickWorlds</i> (a) alat <i>ImmerseDesk</i> dan (b) pelajar menjalani program <i>QuickWorlds</i> menggunakan <i>HMD</i>	27
2.12 <i>Virtual Molecular Laboratory</i>	30
2.13 Gambaran <i>Atom World</i>	30
2.14 Gambaran di dalam <i>Virtual Chemistry</i>	31
2.15 Gambaran <i>Molecularium</i>	31
2.16 Gambaran <i>Virtual Water</i>	32
2.17 Gambaran persekitaran maya bilik bagi <i>The Rehabilitation Sciences Virtual Reality (RSVR) Lab</i>	33
3.1 Tujuh proses pelaksanaan penyelidikan	46
3.2 Hasil analisis pemilihan eksperimen Kimia	49
3.3 Format Papan Cerita oleh <i>MATTER</i>	50
3.4 Antaramuka Editor <i>3D Studio MAX 3.1</i>	53
3.5 Antaramuka Editor <i>WT Studio</i>	55
3.6a Ciri-ciri <i>WT Web Driver</i>	56
3.6b Butang-butang kawalan di <i>WT Web Driver</i>	57
3.7a Papan Menu <i>3D Studio MAX</i>	58
3.7b Parameter Objek <i>3D Studio MAX</i>	58
3.8 Pembentukan animasi di <i>3D Studio MAX</i>	60
3.9 Butang menu eksport bagi <i>WT Exporter</i>	61
3.10 Saiz paparan untuk proses terjemahan prototaip di <i>WT Studio</i>	63
4.1 Proses pembangunan prototaip <i>MaKiM</i>	73
4.2 Susunan papan cerita bagi eksperimen Mengkaji Perubahan Jirim	75
4.3a Permodelan bahan dan radas eksperimen	76
4.3b Pembentukan tekstur dan material di <i>3D Studio MAX</i>	77

4.3c	Paparan eksperimen web di <i>WT Web Driver</i>	78
4.3d	Penghasilan Api dan Gas di <i>WT Studio</i>	79
4.3e	Penghasilan Bunyi di <i>WT Studio</i>	80
4.3f	Paparan maya eksperimen Mengkaji Perubahan Keadaan Jirim	82
4.4	Susunan papan cerita bagi eksperimen Penulenan Logam Secara Elektrolisis	84
4.5a	Permodelan bahan dan radas eksperimen	85
4.5b	Pembentukan tekstur dan material di <i>3D Studio MAX</i>	86
4.5c	Paparan eksperimen web di <i>WT Web Driver</i>	87
4.5d	Paparan maya eksperimen Penulenan Logam Secara Elektrolisis	88
4.6	Susunan papan cerita bagi eksperimen Tindak Balas Redoks Melibatkan Pemindahan Elektron Pada Satu Jarak	91
4.7a	Permodelan bahan dan radas eksperimen	92
4.7b	Pembentukan tekstur dan material di <i>3D Studio MAX</i>	93
4.7c	Paparan web eksperimen di <i>WT Web Driver</i>	94
4.7d	Paparan maya eksperimen Tindak Balas Redoks Melibatkan Pemindahan Elektron Pada Satu Jarak	95
4.8	Susunan papan cerita bagi eksperimen Kadar Tindak Balas(Teori Pelanggaran)	97
4.9a	Permodelan zarah bahan eksperimen	98
4.9b	Paparan maya eksperimen Kadar Tindak Balas(Teori Pelanggaran)	100
4.10	Susunan papan cerita bagi eksperimen Tindakan Pembersihan oleh Sabun	102
4.11a	Permodelan bahan dan radas eksperimen	104
4.11b	Pembentukan tekstur terhadap objek di <i>3D Studio MAX</i>	106
4.11c	Paparan maya eksperimen Tindakan Pembersihan oleh Sabun	108
4.12a	Paparan antaramuka aplikasi MaKiM menggunakan <i>Microsoft Front Page</i>	109
4.12b	Paparan senarai eksperimen MaKiM	110
5.1	Taburan jumlah markah Pra Ujian dan Pasca Ujian	115
5.2a	Taburan Pelajar mengikut Jantina	116
5.2b	Taburan Pelajar mengikut Kaum	117
5.3	Analisis susunan antaramuka persembahan	125
5.4a	Analisis tahap kefahaman menu antaramuka persembahan	125
5.4b	Analisis menu antaramuka persembahan	126
5.4c	Analisis kuantiti menu antaramuka persembahan	126
5.5a	Analisis tahap kesenangan berinteraksi antaramuka persembahan	127
5.5b	Analisis tahap keaktifan antaramuka persembahan	127
5.5c	Analisis tahap kepuasan berinteraksi antaramuka persembahan	128
5.6a	Analisis kuantiti paparan teks antaramuka persembahan	128
5.6b	Analisis tahap kefahaman paparan teks antaramuka persembahan	129
5.7	Analisis tahap kefahaman bahasa antaramuka persembahan	130

5.8a	Analisis bagi daya tarikan terhadap warna antaramuka persembahan	130
5.8b	Analisis tahap kecerahan warna antaramuka persembahan	131
5.9	Analisis bagi daya tarikan terhadap kombinasi persembahan antaramuka	131
5.10a	Pendapat perkara yang paling disukai berkaitan MaKiM	132
5.10b	Pendapat perkara yang paling tidak disukai berkaitan MaKiM	133
5.11a	Jawapan subjektif bagi Tindakbalas Redoks semasa Pra Ujian	136
5.11b	Jawapan subjektif bagi Tindakbalas Redoks semasa Pasca Ujian	137
5.12a	Ilustrasi jawapan proses Perubahan Jirim semasa Pra Ujian	137
5.12b	Ilustrasi jawapan proses Perubahan Jirim semasa Pasca Ujian	138
5.13a	Ilustrasi jawapan proses Tindakan Pembersihan Sabun semasa Pra Ujian	138
5.13b	Ilustrasi jawapan proses Tindakan Pembersihan Sabun semasa Pasca Ujian	139

BAB 1

PENGENALAN

BAB 1 : PENGENALAN

Realiti Maya (VR) merupakan salah satu teknologi yang wujud pada era ketiga Interaksi Manusia-Komputer(HCI). VR sebenarnya merujuk kepada penggunaan komputer untuk mencipta persekitaran buatan yang turut 'dirasai' oleh pengguna. Ia menggambarkan satu persekitaran secara konotasi magik, mempersona dan mistik. Antara 'realiti' dan 'maya' mempunyai maksud yang berbeza. 'Realiti' menggambarkan keadaan yang nyata, wujud ataupun kejadian sebenar. Manakala 'maya' pula membawa maksud bukan nyata, di alam khayalan ataupun fantasi (Sadali, 2001). Gabungan kedua-dua perkataan ini mencetuskan satu ideologi baru dengan membawa maksud dan pencapaian tersendiri sekaligus membawa gelodakan era mewujudkan satu 'kelahiran' yang boleh menggegarkan dunia nyata.

Pakar komputer yang begitu ekstrim dengan imaginasi mereka telah berjaya membongkarkan peranan komputer pada masa hadapan dengan penghasilan alam semesta bercorak tiga dimensi(3D) sintetik yang boleh dipercayai seperti mana dunia fizikal yang sebenar. Bersama gabungan peranan imaginatif seperti grafik komputer, paparan warna dan perisian simulasi, ideologi 3D berjaya membuka gedung baru dalam teknologi komputer.

Teknologi ini membuka peluang yang begitu luas untuk diaplikasikan dalam bidang pendidikan. Layte pada tahun 1997 menyatakan simulasi boleh dihasilkan dengan memberi peluang pancaindera kita berada di dalam kehidupan yang sebenar dengan erti kata boleh menyentuh objek sebenar (Freedman, 1998). VR membantu cara pembelajaran terhadap perkara-perkara yang biasanya memerlukan andaian ataupun hipotesis dengan memberi ruang kepada pelajar untuk menyelami ataupun 'immerse' ke dalam fenomena-fenomena yang tidak boleh diterangkan secara visual-kasar, pendengaran mahupun sentuhan (Fällman, 1998). Maka dengan itu,

The contents of
the thesis is for
internal user
only

RUJUKAN

Abdullah, M. (2002, 17 April). *Kekurangan kos dan kepakaran kekang Sekolah Bestari*. Retrieved April 17, 2002 from the World Wide Web: <http://www.utusan.com.my>.

Aukstakalnis, S. & Blatner, D. (1992). **Silicon Mirage: The art & science of virtual reality**. Berkeley, CA: Peachpit Press.

Balci, O., William, S. G., Adams, R. J, & Tunar, E. (2001), *Animations to assist learning some key computer science topics*, **ACM Journal on Educational Resources in Computing (JERIC)**, Vol. 1 (2).

Bell, J. T & Fogler, H. S. (1998). *Virtual reality in the chemical engineering classroom*. Published in **Proceedings of American Society for Engineering Education Annual Conference**, Seattle, WA, American Society for Engineering Education.

Bell, J. T. & Fogler, H. S. (1996). *Vicher: A prototype virtual reality based educational module for chemical reaction engineering*, **Computer Applications in Engineering Education**, 4(4),15-17.

BicaraIT. (2001). *Pendidikan dan teknologi animasi*. Arkib BicaraIT. Retrieved September 27, 2001 from the World Wide Web: http://myschoolnet.ppk.kpm.my/bicara_it/arkib/multimedia.htm.

Bricken, M. (1991). *Learning in virtual reality*. Human Interface Technology Laboratory (**HITL**), Seattle, WA: University of Washington, Retrieved April 20, 2001 from the World Wide Web: <http://www.hitl.washington.edu/publications/R-90-5/>.

Bricken, M. & Winn, W. (1992). *Designing virtual worlds for use in mathematics education: The example of experiential algebra*. **Educational Technology**, 12-18.

Bricken, M & Byrne, C. (1992). *Summer students in virtual reality: a pilot study on educational applications of virtual reality technology*. Human Interface Technology Laboratory (**HITL**). Retrieved April 20, 2001 from the WorldWideWeb:<http://www.hitl.washington.edu/projects/education/psc/psc.html>.

Briggs, J. C. (1996). *The promise of virtual reality*. **The Futurist**. Retrieved April 20, 2001 from the World Wide Web: http://project.cyberpunk.ru/idb/virtualreality_promise.html.

Bryson, S. (1996). *Virtual reality in scientific visualization*, **Communication of the ACM**, Vol 39, Issue 5.

Byrne, C. M. (1996). *Water on tap: The use of virtual reality as an educational tool*. Unpublished PhD. Dissertation, Department of Industrial Engineering, University of Washington, Seattle, WA.

Casher, O., Page, C. S & Rzepa, H. S. (1999). *Virtual reality modelling language (VRML) in chemistry*. Imperial College London. Retrieved February 13, 2001 from the World Wide Web: www.ch.ic.ac.uk/rzepa/vrml/.

Cherniak, M.C (1992, December). *Teachers' beliefs about using educational technology in the science classroom*. **International Journal of Education Technology (IJET)** (1), 12-16.

Chen, C.J (1998), *Virtual reality in interior design: A prototype system*, **Proceeding of Seminar and Workshop on VR, VR'98** at KL, 74-78.

Chen, C. J & Teh, C. S. (1998). *Desktop virtual reality on a new learning tool: A study of its technical dimension*. **Proceeding of National Conference of Cognitif Science** at UNIMAS, Sarawak , 221-229.

Dede, C. (1995). *The evolution of constructivist learning environments: Immersion in distributed, virtual worlds*. **Educational Technology**, 35(5), 46-5. Retrieved July 16, 2001 from the World Wide Web: <http://edc.techleaders.org/emerging99/readings/Dedepaper.pdf>.

Dede, C. (1999). *Emerging Influences of Information Technology on School Curriculum*. Retrieved April 13, 2001 from the World Wide Web: http://virtual.gmu.edu/SS_research/cdpapers/jcspdf.htm.

Dede, C., Salzman, M. C., & Loftin, R. B. (1996). *ScienceSpace: Virtual Realities for Learning Complex and Abstract Scientific Concepts*. In **Proceedings of the Virtual Reality Annual International Symposium, VRAIS '96** at Los Alamitos, CA, IEEE Computer Society Press, 246-271.

Earnshaw, R.A., Gigante, M. and Jones, H. (1993). **Virtual Reality Systems**. US: Academic Press.

Fällman, D. (1998). *VR in education: An introduction to multisensory constructivist learning environments*. Retrieved March, 2001 on the World Wide Web: <http://www.informatik.umu.se/~dfallman/projects/vrie/intro.html>

Formula Malaysia. (2000). Sekolah Bestari. Retrieved 30 May, 2001 from the World Wide Web: <http://malaysiakita.tripod.com/bestari.html>.

Freedman, J. E. (1998). *The promise of virtual reality: Emerging technologies in education and instruction*. Retrieved March, 2001 on the World Wide Web: <http://coents2.coe.iup.edu/ac750/FREEPAPE.html>.

Gay, E. (1994). *Is virtual reality a good teaching tool?* **Virtual Reality Special Report, Winter**, 51-59. Retrieved April 13, 2001 from the World Wide Web :<http://www.tcm.org/html/resources/research/vr-research/vrvt.html>.

Gobbeti, E & Scateni, R . (1998). *Virtual reality: Past, present, and future*. Retrieved October 26, 2001 from the World Wide Web: <http://www.crs4.it/vvr/bib/papers/vr-report98.pdf>.

Hong, E. N. (1999). **Kimia Tingkatan 4 dan 5**. Penerbitan Pelangi Sdn Bhd.

Ibrahim. S. (2001, 16 Februari). *Guru kimia pedagogi kaku kerana peperiksaan*. Retrieved April 20, 2001 from the World Wide Web: <http://www.utusan.com.my>.

International Society for Technology in Education(ISTE). (1998, June). *National educational technology standards for students:NETS project*. **International Society for Technology in Education (ISTE)**, 6-12.

Isdale, J. (1998). *What is virtual reality? A web-based introduction*. Retrieved July 16, 2001 from the World Wide Web: <http://www.cms.dmu.ac.uk/~cph/VR/whatisvr.html>

Ishak, O. (2001). *Pengajaran dan pembelajaran berasaskan komputer*. Retrieved August 28, 2001 from the World Wide Web: <http://ishakotman.tripod.com/ppbk4.htm>.

Johnson, A., Moher, T., Leigh, J., & Lin, Y. (2000). *QuickWorlds: Teacher driven vr worlds in an elementary school curriculum*. Published in **SIGGRAPH 2000** Educators Program at New Orleans, LA. 46-53.

Kalawsky, R. S. (1999). *Exploiting virtual reality techniques in education and training: Technological issues*. Retrieved May 6, 2000 from the World Wide Web:<http://www.man.ac.uk/MVC//SIMA/vrtech/title.html>.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2001). *Sukatan pelajaran kurikulum bersepadu sekolah menengah: Kimia*. Retrieved September 9, 2001 from the World Wide Web: <http://www.moe.edu.my>.

Kommers, P. & Zhiming, Z. (1998). *Virtual reality for education*. Retrieved December 5, 2000 from the World Wide Web: <http://projects.edte.utwente.nl/proo/kommers.htm>.

Larijani, L. C. (1994). **The Virtual Reality Primer**. USA: McGraw Hill. 20-26.

Loftin, B., Dede, C., & Salzman, M. (1999). *Virtual reality's frames of reference: A visualization technique for mastering abstract information spaces*. Published in **Proceedings of Computer Human Interface, CHI '99**, 489-495.

Macpherson, C & Keppell, M. (1998). *Virtual reality: What is the state of play in education?* **Australian Journal of Educational Technology** **14**(1), 60-74.

Majalah PC. (2001:1). *Industri animasi komputer semakin subur*. Retrieved September 23, 2001 from the World Wide Web: <http://majalahpc.www2.50megs./animasi.html>.

Majalah PC. (2001:2). *Animasi dan pendidikan*. Retrieved September 23, 2001 from the World Wide Web: <http://majalahpc.www2.50megs./animasi2.html>.

Mazuryk, T and Gervautz, M. (1996). **Virtual Reality History, Applications, Technology and Future**. Austria: Institute of Computer Graphics.

McComas, J. (1997). *The rehabilitation sciences virtual reality (RSVR) lab*. Retrieved June 16, 2001 from the World Wide Web: <http://www.health.uottawa.ca/vrlab/home.htm>.

Narayanan, K. R. (1998), *Virtual reality in education*, **Proceeding of Seminar and Workshop on VR, VR'98** at KL, 51-56.

Osberg K. M. (1997). *Constructivism in practice: The case for meaning-making in the virtual world*, Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Washington, College of Engineering.

Osberg, K. (1993). *Virtual reality and education: A look at both sides of the sword*. Human Interface Technology Laboratory (**HITL**), Seattle, WA: University of Washington, Retrieved April 13, 2001 from the World Wide Web: <http://www.hitl.washington.edu/publications/R-93-7/>.

Osberg, K. M. (1997). *The effect of having grade seven students construct virtual environments on their comprehension of science*. Published in **Proceedings of the 1997 AERA Conference**, San Francisco. 20-24.

Paley, B. (1997). *Immersion or desktop virtual reality*. Retrieved September 12, 2001 from the World Wide Web: http://www.didi.com./www/i_paper.shtml.

PC Review. (1994, May). *History of VR*. **Virtual Reality Now** (31), 21-22.

Pimentel. K & Texteira. K. (1993). **Virtual Reality: Through the New Looking Glass** (2nd ed.). New York, NY: Intel/Windcrest/McGraw Hill.

Portal Pendidikan Online. (2001). *Bahan multimedia – guru perlu gunakan dengan tepat*. Retrieved April 7, 2001 from the World Wide Web: <http://www.tutor.com.my>.

Projek Rintis Bestari. (2000). *Projek rintis Sekolah Bestari: Kementerian Pendidikan Malaysia*. Retrieved 30 May, 2001 from the World Wide Web: <http://www.moe.edu.my/smartschool/newweb/2000ogos.htm>.

Romli, R., Awg Abu Bakar, N. A & Shiratuddin, M. F. (2001). *The virtual physics lab - virtual reality as a teaching tool*. Published in **Proceedings of Seminar and Workshop on Multimedia Approach in Learning Physics and Engineering, SMILE'01** at University Tenaga Nasional(UNITEN), Bangi.

Romli, R., Awg Abu Bakar, N. A & Shiratuddin, M. F. (2001). *The virtual lab (physics & chemistry) for Malaysia's secondary school*. Published in **Proceedings of International Conference Information Technology and Multimedia, ICIMu'01** at University Tenaga Nasional(UNITEN), Bangi.

Romli, R., Awg Abu Bakar, N. A. & Shiratuddin, M. F. (2001). *Realiti maya sebagai alat bantuan pendidikan konstruktif*. Published in **Proceedings of International Seminar of Learning and Motivation, ISLM'01** at Copthorne Orchid Hotel, Penang.

Sadali, I. (2001, April). *Sejauh mana kehebatan Realiti Maya?*, **REMAJA**, 351, 61-63.

Salihan, S. (2001). *Strategi Mengajar Sains Sekolah Rendah*. Dalam Kertas Kerja **Konvensyen Pendidikan Sains dan Matematik Sekolah Rendah Luar Bandar 2001**, Negeri Sembilan.

Salzman, M., Dede, C., Loftin, B. & Chen, J. (1999). *VR is Frames of Reference: A Visualization Technique for Mastering Abstract Information Spaces*. Retrieved February 15, 2000 from the World Wide Web: http://virtual.gmu.edu/SS_research/cdpapers/index.htm.

Sang, M. S. (2000). **Pedagogi 2-Pengajaran dan Pembelajaran**. KL: Dewan Bahasa dan Pustaka .

Seth, S. (1999). *Virtual Reality Goes To School*. **International Journal Computer Graphics World (22)**, 38-48.

Suip, S (2000). *Melayu dan sains*. **PEMIKIR**, Oktober-Disember, 117-150.

Trindade, J. F., Fiolhais, C., Gil, V. & Teixeira J. C. (1999). *Virtual environment of water molecules for learning and teaching science. Eurographics Workshop - Computer Graphics and Visualization Education, GVE'99*. Retrieved June 2, 2001 from the World Wide Web: <http://nautilus.fis.uc.pt/rv/articles/art4/art4.html>.

Trindade, J. F., Paiva J. C. & Fiolhais, C. (2001). *Visualising molecules: On-line simulations and virtual reality. Europhysics News (32)1*. Retrieved June 2, 2001 from the World Wide Web: <http://www.europhysicsnews.com/full/07/article3/article3.html>.

Utusan Malaysia Online. (2001:1). *Bukit Rimau tawar lawatan maya tinjau rumah baru*. (Megabait). Retrieved February 2, 2001 from the World Wide Web: <http://www.utusan.com.my>.

Utusan Malaysia Online. (2001:2). *Pusat realiti maya canggih: Tanda aras kejuruteraan automotif berteknologi tinggi*. (Megabait). Retrieved March 3, 2001 from the World Wide Web: <http://www.utusan.com.my>.

Utusan Malaysia Online. (2001:3). *Portal pendidikan trend pendidikan terkini*. Retrieved July 7, 2001 from the World Wide Web: <http://www.utusan.com.my>.

WhatIs.com. (2002). *IT-specific encyclopedia :VR definition*. Retrieved February 25, 2001 from the World Wide Web: http://whatis.techtarget.com/definition/0,,sid9_gci213303,00.html.

Williams, N. and Grove, J. (1994). *Virtual reality as a tool for language teaching*. Published in **Proceeding of the 1st UKVR-SIG Conference** at Nottingham University.

Winn, W. (1997). *The impact of three-dimensional immersive virtual environments on modern pedagogy*, Human Interface Technology Laboratory (**HITL**), Seattle, WA: University of Washington, Retrieved April 13, 2001 from the World Wide Web: <http://www.hitl.washington.edu/publications/R-97-15/>.

Winn, W. D. (1993). *A conceptual basis for educational applications of virtual reality*. Human Interface Technology Laboratory (**HITL**), Seattle, WA: University of Washington, Retrieved April 13, 2001 from the World Wide Web: <http://www.hitl.washington.edu/publications/R-93-9/>.

Youngblut, C. (1998). *Educational uses of virtual reality technology*, Institute for Defense Analyses(**IDA**).